

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-191521

(43)Date of publication of application : 13.07.1999

(51)Int.Cl.

H01G 13/00

H01F 41/04

(21)Application number : 09-359466

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 26.12.1997

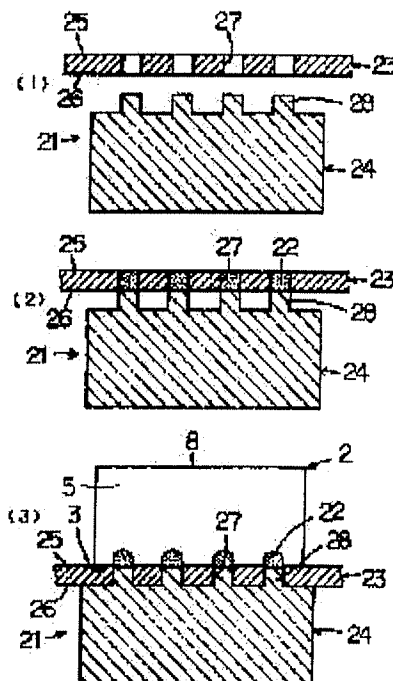
(72)Inventor : FUKUDA MASATO  
NAKAGAWA TADAHIRO

## (54) MANUFACTURE OF ELECTRONIC COMPONENT AND MANUFACTURING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for minimizing the dispersion of a conductive paste applied to form an electrode that extends from the part of an end surface of a component body to a part of its adjacent plane.

**SOLUTION:** A conductive paste 22 is filled in slits 27 provided in a slit board 23. An end surface 3 of a component body 2 makes contact with a first principal plane 25 of the slit board 23. Then, protruding parts 28 of a plunger member are inserted in the second principal plane 26 of the slit board 23. The conductive paste 22 is supplied in the slit 27, so that the paste will swell on the side of the first principal plane 25 of the slit board 23. At the same time, the conductive paste 22 is applied to a part of the end surface 3 of the component body 2 and part of the adjacent plane 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3317225

[Date of registration]

14.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 G 13/00

H 0 1 F 41/04

識別記号

3 9 1

F I

H 0 1 G 13/00

H 0 1 F 41/04

3 9 1 B

C

請求項の数11(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-359466

(22) 出願日 平成 9 年12月26日 (1997. 12. 26)

(65) 公開番号 特開平11-191521

(43) 公開日 平成11年 7 月13日 (1999. 7. 13)

審査請求日 平成12年 6 月21日 (2000. 6. 21)

(73) 特許権者 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 福田 誠人

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株

式会社村田製作所内

(72) 発明者 中川 忠洋

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株

式会社村田製作所内

(74) 代理人 100085143

弁理士 小柴 雅昭 (外1名)

審査官 江島 博

(56) 参考文献 特開 昭63-257211 (J P, A)

特開 平 3 -62917 (J P, A)

特開 平 2 -256225 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品の製造方法および製造装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 部品本体を用意し、前記部品本体の端面の一部上および当該端面の一部から隣接する面の一部上にまで延びるように所定の幅でペーストを付与する、各工程を備える、電子部品の製造方法であって、所定の間隔を隔てて相対向する第 1 および第 2 の主面を有し、前記第 1 の主面側が前記部品本体の端面に接する面とされ、前記ペーストを付与すべき幅に相当する幅を有するスリットが設けられた、スリット板と、前記スリット板の前記第 2 の主面側に配置されるものであって、前記スリット内に突入可能な凸部を形成する、プランジャ部材とをそれぞれ用意する工程と、前記スリット内に前記ペーストを充填する工程と、前記第 1 の主面に前記部品本体の端面を接触させる工程と、

2

次いで、前記凸部を前記スリット内に突入させ、それによって、前記スリット内に充填された前記ペーストを前記第 1 の主面側に盛り上がるように供給しながら、前記スリット内の前記ペーストを前記部品本体の端面の一部上および隣接する面の一部上に付与する工程とを備える、電子部品の製造方法。

【請求項 2】 前記スリット内にペーストを充填する工程は、前記第 1 の主面に部品本体の端面を接触させる工程の前に実施される、請求項 1 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 3】 前記スリット内にペーストを充填する工程において、前記プランジャ部材は、前記スリット板の前記第 2 の主面側の前記スリットの開口を閉じるように位置される、請求項 2 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 4】 前記凸部をスリット内に突入させる工程

において、前記スリット内の前記ペーストの実質的全量が前記第1の主面側に供給される、請求項1ないし3のいずれかに記載の電子部品の製造方法。

【請求項5】 前記ペーストは、前記部品本体の端面の一部上および隣接する面の一部上に電極を形成するための導電性ペーストである、請求項1ないし4のいずれかに記載の電子部品の製造方法。

【請求項6】 部品本体の端面の一部上および当該端面の一部から隣接する面の一部上にまで延びるように所定の幅でペーストを付与すべき電子部品を製造するための装置であって、

所定の間隔を隔てて相対向する第1および第2の主面を有し、前記第1の主面側が前記部品本体の端面に接する面とされ、前記ペーストが充填されるためのものであって前記ペーストを付与すべき幅に相当する幅を有するスリットが設けられた、スリット板と、

前記スリット板の前記第2の主面側に配置されるものであって、前記スリット内に突入可能な凸部を形成する、ブランジャ部材と、

前記スリット内に充填された前記ペーストを前記第1の主面側に盛り上がるように供給しながら、前記スリット内の前記ペーストを前記部品本体の端面の一部上および隣接する面の一部上に付与するため、前記凸部を前記スリット内に突入させるように駆動するための駆動手段とを備える、電子部品の製造装置。

【請求項7】 前記スリット板には、複数の前記スリットが設けられている、請求項6に記載の電子部品の製造装置。

【請求項8】 前記ブランジャ部材は、前記凸部を形成している定形体を備え、前記駆動手段は、前記凸部を前記スリット内に突入させるように前記ブランジャ部材を前記スリット板に対して相対的に近接させる手段を備える、請求項6または7に記載の電子部品の製造装置。

【請求項9】 前記定形体は剛体からなる、請求項8に記載の電子部品の製造装置。

【請求項10】 前記ブランジャ部材は、前記スリット板の前記第2の主面に沿って配置される変形可能なシート部材と、前記シート部材を変形させるための圧力を伝達するための流体とを備え、

前記駆動手段は、前記シート部材を前記スリットの内壁面に沿って変形させながら前記シート部材によって前記凸部を形成するように、前記流体に圧力を付与するための手段を備える、請求項6または7に記載の電子部品の製造装置。

【請求項11】 前記ブランジャ部材は、動作可能なピストンと、前記シート部材および前記ピストンと協働して前記流体を密閉する空間を規定するための手段とをさらに備え、

前記流体に圧力を付与するための手段は、前記ピストンを動作させるための手段を備える、請求項10に記載の

電子部品の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電子部品の製造方法および製造装置に関するもので、特に、電子部品に備える部品本体の端面の一部上およびこの端面から隣接する面の一部上にまで延びるように導電性ペーストのようなペーストを付与する必要のある電子部品を製造するための方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図3には、この発明にとって興味ある電子部品1の外観が斜視図で示されている。たとえば、コンデンサまたはインダクタのアレイやこれらを含むフィルタ等を構成する複合電子部品には、図3に示したような外観を有しているものがある。

【0003】電子部品1は、たとえば六面体状の部品本体2を備え、この部品本体2の端面3の一部には、外部回路要素への電氣的接続のための端子となる複数の電極4が形成されている。各電極4は、端面3上で延びる部分だけでなく、端面3に各々隣接する隣接面5および6の一部にまで延びる隣接面延長部7を有している。この電子部品1では、電極4は、部品本体2の端面3上だけでなく、端面3に対向する端面8上にも同様の態様で形成されている。なお、隣接面6上に形成される隣接面延長部7は、部品本体2によって隠れる位置にあるため、図示されていないが、隣接面5上の隣接面延長部7と同様の態様で形成されている。

【0004】上述した電極4を形成するため、図4に示すような装置9が案出されている。この装置9は、金属からなるスリット板10を備え、スリット板10には、各電極4の幅に相当する幅を有する複数のスリット11が設けられている。部品本体2は、その端面3がスリット板10に接するように配置される。その状態で、ピストン12を上方向へ動作させることによって、導電性ペースト13がスリット11を通してスリット板10の上面側に盛り上がるように供給される。これによって、部品本体2の端面3の一部上ならびに隣接面5および6の各一部上に導電性ペースト13が付与される。

【0005】同様の操作が、部品本体2の他方の端面8に対しても実施される。その後、部品本体2上に塗布された導電性ペースト13が焼き付けられ、この導電性ペースト13をもって、図3に示すような隣接面延長部7を有する電極4が形成される。上述した装置9に代えて、図5に示す装置14も案出されている。

【0006】この装置14は、ゴムのような弾性的に変形可能な材料からなる塗布板15を備える。塗布板15には、電極4の幅に相当する幅を有する複数の溝16が設けられ、各溝16には、導電性ペースト17が充填される。部品本体2は、その端面3を塗布板15に接触させた状態で、塗布板15に向かって押圧される。これに

よって、部品本体2は、塗布板15を厚み方向に圧縮変形させる。その結果、溝16内の導電性ペースト17が部品本体2の端面3上に付与されるとともに、導電性ペースト17の一部が、塗布板15の上面側に盛り上がり、隣接面5および6上にも付与される。

【0007】同様の操作が、部品本体2の他方の端面8に対しても実施される。その後、図4に示した装置9を用いた場合と同様、導電性ペースト17が焼き付けられ、この導電性ペースト17をもって、図3に示すような隣接面延長部7を有する電極4が形成される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図4に示した装置9を用いた場合、付与される導電性ペースト13の量は、一応、ピストン12のストローク量で決まるが、このストローク量をコントロールして導電性ペースト13の付与量をコントロールすることは比較的難しく、したがって、導電性ペースト13の付与量にばらつきが生じやすい。また、図4に示した装置9の場合、貯留されている導電性ペースト13は、通常、必要塗布量より多めにあるため、ペースト粘度にもよるが、スリット11の幅に比例した量が部品本体2に付与される。一般に、電極幅が大きくなるほど、塗布厚も大きくなる。このため、電極幅によっては、塗布できない部品本体2もあり、一定の制約を受けることがある。

【0009】他方、図5に示した装置14を用いた場合には、溝16内に充填される導電性ペースト17は、その量が限られているので、塗布板15を構成する弾性体の変形度合いの変動により、付与量にばらつきが生じやすい。また、塗布板15を構成するゴムのような弾性体は、導電性ペースト17に含まれる溶剤によって膨潤することがあるが、このような膨潤は、塗布板15の寿命を短くするばかりでなく、弾性体の変形度合いの変動を生じさせ、付与量のばらつきをより生じやすくする。

【0010】なお、以上は、部品本体2に電極4を形成するために導電性ペースト13または17を付与する場合について説明したが、たとえば抵抗ペースト、接着剤ペースト等の導電性ペースト以外のペーストを電子部品の部品本体上に付与する場合においても、同様の問題に遭遇する。そこで、この発明の目的は、上述した2つの従来技術が遭遇した問題をともに解消しようとする

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は、部品本体を用意し、この部品本体の端面の一部上および当該端面の一部から隣接する面の一部上にまで延びるように所定の幅でペーストを付与する、各工程を備える、電子部品の製造方法にまず向けられるものであって、上述した技術

的課題を解決するため、次のような構成を備えることを特徴としている。

【0012】すなわち、所定の間隔を隔てて相対向する第1および第2の主面を有し、第1の主面側が部品本体の端面に接する面とされ、ペーストを付与すべき幅に相当する幅を有するスリットが設けられた、スリット板が用意されるとともに、スリット板の第2の主面側に配置されるものであって、スリット内に突入可能な凸部を形成する、ブランジャ部材が用意される。

10 【0013】そして、スリット板のスリット内にペーストを充填し、また、スリット板の第1の主面に部品本体の端面を接触させる。次いで、ブランジャ部材が形成する凸部をスリット内に突入させ、それによって、スリット内に充填されたペーストを第1の主面側に盛り上がるように供給しながら、スリット内のペーストを部品本体の端面の一部上および隣接する面の一部上に付与することが行なわれる。

【0014】この発明に係る電子部品の製造方法において、好ましくは、スリット内にペーストを充填する工程は、第1の主面に部品本体の端面を接触させる工程の前に実施される。また、上述のスリット内にペーストを充填する工程において、スリット板の第2の主面側のスリットの開口を閉じるように、ブランジャ部材を位置させておくことが好ましい。

【0015】また、この発明に係る電子部品の製造方法において、凸部をスリット内に突入させたとき、スリット内のペーストの実質的全量がスリット板の第1の主面側に供給されるようにすることが好ましい。また、この発明に係る電子部品の製造方法において、好ましくは、ペーストとして、部品本体の端面の一部上および隣接する面の一部上に電極を形成するための導電性ペーストが適用される。

【0016】この発明は、また、部品本体の端面の一部上および当該端面の一部から隣接する面の一部上にまで延びるように所定の幅でペーストを付与すべき電子部品の製造するための装置にも向けられる。この製造装置は、次のような構成を備えることを特徴としている。すなわち、この発明に係る電子部品の製造装置は、まず、所定の間隔を隔てて相対向する第1および第2の主面を有し、第1の主面側が部品本体の端面に接する面とされ、ペーストが充填されるためのものであってペーストを付与すべき幅に相当する幅を有するスリットが設けられた、スリット板を備える。また、スリット板の第2の主面側に配置されるものであって、スリット内に突入可能な凸部を形成する、ブランジャ部材を備える。さらに、スリット内に充填されたペーストを第1の主面側に盛り上がるように供給しながら、スリット内のペーストを部品本体の端面の一部上および隣接する面の一部上に付与するため、凸部をスリット内に突入させるように駆動するための駆動手段を備える。

【0017】この発明に係る電子部品の製造装置において、好ましくは、スリット板には、複数のスリットが設けられている。この発明に係る電子部品の製造装置において、ブランジャ部材には、典型的には、次のような2つの態様のものがある。第1の態様では、ブランジャ部材は、凸部を形成している定形体を備えている。この場合には、駆動手段は、凸部をスリット内に突入させるようにブランジャ部材をスリット板に対して相対的に近接させる手段を備えている。

【0018】この第1の態様において、好ましくは、上述の定形体は剛体からなる。第2の態様では、ブランジャ部材は、スリット板の第2の主面に沿って配置される変形可能なシート部材と、シート部材を変形させるための圧力を伝達するための流体とを備えている。この場合には、駆動手段は、シート部材をスリットの内壁面に沿って変形させながらシート部材によって凸部を形成するように、流体に圧力を付与するための手段を備えている。

【0019】この第2の態様において、ブランジャ部材は、動作可能なピストンと、シート部材およびピストンと協働して流体を密閉する空間を規定するための手段とをさらに備えていてもよい。この場合には、上述した駆動手段に備える、流体に圧力を付与するための手段は、ピストンを動作させるための手段によって実現される。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の第1の実施形態による電子部品の製造方法および製造装置21を説明するためのものである。この製造方法および製造装置21は、図3に示したように、電子部品1のための部品本体2の端面3または8の一部上およびこの端面3または8の一部から隣接面5および6の各一部上にまで延びるように、隣接面延長部7を有する電極4を所定の幅で形成するため、導電性ペースト22を部品本体2上に付与する工程において適用される。

【0021】製造装置21は、たとえば図1(1)に示すように、スリット板23とブランジャ部材24とを備える。スリット板23は、所定の間隔を隔てて相対向する第1および第2の主面25および26を有しており、したがって、所定の厚みを有している。図1(3)に示すように、スリット板23の第1の主面25側が部品本体2の端面3または8に接する面とされる。また、スリット板23には、図1(2)に示すように、導電性ペースト22が充填されるためのものであって、導電性ペースト22を付与すべき幅に相当する幅を有する複数のスリット27が設けられている。

【0022】他方、ブランジャ部材24は、スリット板23の第2の主面26側に配置されるものであって、図1(3)に示すように、スリット23内にそれぞれ突入可能な複数の凸部28を形成している。この実施形態では、凸部28を含むブランジャ部材24全体が、たとえ

ば金属のような剛体から構成されている。なお、ブランジャ部材24は、少なくとも定形体から構成されていればよく、上述のように剛体から構成されるのではなく、たとえばゴムのような弾性体から構成されてもよい。

【0023】ブランジャ部材24は、図示しない駆動手段により、スリット板23に対して相対的に近接するように動作する。これによって、凸部28がスリット27内に突入し、応じて、スリット27内に充填された導電性ペースト22は、スリット板23の第1の主面25側に盛り上がるように供給される。なお、スリット板23とブランジャ部材24との近接動作は、通常、ブランジャ部材24がスリット板23に向かって近接動作することによって達成されるが、この近接動作は相対的に生じればよく、その他、たとえば、スリット板23がブランジャ部材24に向かって近接動作するように構成されても、スリット板23およびブランジャ部材24の双方が互いに近接動作するように構成されてもよい。

【0024】次に、図1を参照して、電子部品1の製造方法、特に電極4のための導電性ペースト22の付与方法について説明する。まず、図1(1)に示すように、スリット板23およびブランジャ部材24を備える製造装置21が用意される。次いで、図1(2)に示すように、スリット板23のスリット27内に導電性ペースト22が充填される。スリット27内に導電性ペースト22を充填するため、導電性ペースト22は、通常、スリット板23の上方からスリット27内に供給される。たとえば、適量の導電性ペースト22がスリット板23の第1の主面25上に置かれ、図示しないスキージをスリット板23の第1の主面25上で作用させることにより、導電性ペースト22を各スリット27内に能率的に充填することができる。

【0025】上述した導電性ペースト22の充填工程において、図1(2)に示すように、スリット板23の第2の主面26側のスリット27の開口を閉じるように、ブランジャ部材24を位置させておくことが好ましい。導電性ペースト22の粘度が低い場合でも、スリット27内に導電性ペースト22を保持しておくことができ、また、スリット27の下方への導電性ペースト22の垂れ下がり防止でき、スリット27内の導電性ペースト22の充填量を一定にコントロールすることが容易になるからである。この場合、ブランジャ部材24の凸部28がスリット27内に一部入り込んでいてもよい。

【0026】次いで、図1(3)に示すように、部品本体2をスリット板23の第1の主面25上に置き、部品本体2の端面3を第1の主面25に接触させる。通常、このとき、スリット27は比較的長手の平面形状を有していて、このようなスリット27の長手方向に沿って、複数の部品本体2が、互いの間に所定の間隔を置いて並列状態で配置され、複数の部品本体2に対して同時に以下の工程が実施される。

【0027】なお、上述したように、スリット27内に導電性ペースト22を充填する工程を、スリット板23の一方主面25に部品本体2の端面3を接触させる工程の前に実施するようにすれば、導電性ペースト22の充填工程において、導電性ペースト22をスリット板23の上方から供給することができるので、この供給が容易であるとともに、スリット板23の第2の主面26側のスリット27の開口を閉じるように、ブランジャ部材24を位置させておくことができる。しかしながら、この

【0028】次いで、同じく図1(3)に示すように、ブランジャ部材24をスリット板23に近接させることによって、凸部28をスリット27内に突入させる。これによって、スリット27内に充填された導電性ペースト22は、スリット板23の第1の主面25側に盛り上がるように供給され、部品本体2の端面3の一部上および隣接面5および6の各一部上に付与される。

【0029】上述の導電性ペースト22の付与工程において、ブランジャ部材24のストロークの終端が常に一定の位置になるように規定し、それによって、ブランジャ部材24の各ストロークの都度、導電性ペースト22の第1の主面側への供給量を一定にすることが重要である。この実施形態では、図1(3)に示すように、ブランジャ部材24は、その凸部28をスリット27内に突入させたとき、凸部28を形成している上面をスリット板23の第2の主面26に当接させており、この当接によって、ブランジャ部材24のストロークの終端をより確実に規定することができるようにされている。

【0030】なお、ブランジャ部材24のストロークの終端を常に一定の位置になるように確実に規定するため、他の部分での当接が適用されてもよい。また、ブランジャ部材24のための駆動手段側において、ブランジャ部材24のストロークの終端の規定が確実に行なわれるのであれば、このような当接に頼る必要はない。また、この実施形態では、凸部28をスリット27内に突入させたとき、スリット27内の導電性ペースト22の実質的全量がスリット板23の第1の主面25側に供給される。これによって、導電性ペースト22の付与工程の都度、スリット27内の導電性ペースト22が使い果たされるので、導電性ペースト22の経時的な粘度変化による付与性のばらつきを防止することができる。このことは、また、導電性ペースト22の付与量の均一化にも貢献する。

【0031】また、スリット板23の特に第1の主面25は、導電性ペースト22のにじみ防止のため、たとえばシリコン系のポリマーまたはエラストマーのような

コーティング剤によってコーティングすることが好ましい。このようなコーティング剤は、導電性ペースト22をはじく性質を有して、この性質に基づいて、にじみを防止する。コーティング剤は、また、導電性ペースト22に含まれる溶剤に耐え得る性質を有していることが好ましい。

【0032】また、ブランジャ部材24の特に凸部28の表面も、上述したようなコーティング剤によってコーティングすることが好ましい。このコーティング剤は、凸部28とスリット27との隙間を通して導電性ペースト22が漏れることを防止する。上述したように、スリット板23およびブランジャ部材24に施されるコーティング剤は、また、導電性ペースト22の隙間等での不所望な残留を防止する効果もある。

【0033】以上のようにして導電性ペースト22が部品本体2の端面3の一部上ならびに隣接面5および6の一部上に付与された後、同様の操作が、部品本体2の他方の端面8に対しても実施される。その後、部品本体2上に塗布された導電性ペースト22が焼き付けられ、この導電性ペースト22をもって、図3に示すような隣接面延長部7を有する電極4が形成される。

【0034】図2は、この発明の第2の実施形態による電子部品の製造方法および製造装置31を説明するためのものである。製造装置31は、たとえば図2(1)に示すように、スリット板32とブランジャ部材33とを備える。スリット板32は、第1の実施形態におけるスリット板23と同様、第1および第2の主面34および35を有するとともに、複数のスリット36を形成している。

【0035】他方、ブランジャ部材33は、スリット板32の第2の主面35に沿って配置される変形可能なシート部材37と、シート部材37を変形させるための圧力を伝達するための流体38とを備える。流体38としては、たとえばオイルが用いられる。シート部材37の下方には、ピストン39が配置され、ピストン39は、シリンダ40内で動作可能に保持される。流体38は、シート部材37とピストン39とシリンダ40とが協働して規定された密閉空間内に収容される。

【0036】ピストン39を図示しない駆動手段によって動作させることにより、流体38に圧力が付与され、これによって、シート部材37は、図2(3)に示すように、スリット36の内壁面に沿って変形しながら凸部41を形成する。これら凸部41は、前述した凸部28と実質的に同じ機能を有しており、それらがスリット36内に突入することによって、スリット36内に充填された導電性ペースト22が、スリット板32の第1の主面34側に盛り上がるように供給される。

【0037】なお、流体38を収容する密閉空間の形状は任意であり、それゆえ、ピストン39は、シート部材37と対向するように配置されるのではなく、他の位置

あるいは他の動作方向をもって設けられてもよい。次に、図2を参照して、電子部品1の電極4のための導電性ペースト22の付与方法について説明する。

【0038】まず、図2(1)に示すように、スリット板32およびブランジャ部材33を備える製造装置31が用意される。次いで、図2(2)に示すように、スリット板32のスリット36内に導電性ペースト22が充填される。この導電性ペースト22の充填は、前述した第1の実施形態と同様の方法によって行なうことができる。

【0039】この実施形態においても、導電性ペースト22の充填に際して、図2(2)に示すように、スリット板32の第2の主面35側のスリット36の開口を閉じるように、ブランジャ部材33、より特定的には、シート部材37を位置させておくことが好ましい。シート部材37のこの状態は、ピストン39の位置をコントロールすることによって達成される。この場合も、シート部材37をスリット36内に一部入り込ませておいてもよい。

【0040】次いで、図2(3)に示すように、部品本体2をスリット板32の第1の主面34上に置き、部品本体2の端面3を第1の主面34に接触させる。次いで、同じく図2(3)に示すように、ピストン39を動作させ、流体38を介してシート部材37に圧力を及ぼし、これによって、シート部材37をスリット36の内壁面に沿って変形させる。この変形により、シート部材37自身が、スリット36内に突入する凸部41を形成する。その結果、スリット36内に充填された導電性ペースト22は、スリット板32の第1の主面34側に盛り上がるように供給され、部品本体2の端面3の一部上および隣接面5および6の各一部上に付与される。

【0041】この実施形態のように、流体38を介してシート部材37を変形させるようにすれば、シート部材37に均一な力が加わるので、各スリット36内でのシート部材37による凸部41の形成のための変形が均一に達成される。この実施形態においても、凸部41をスリット36内に突入させたとき、スリット36内の導電性ペースト22の実質的全量がスリット板32の第1の主面34側に供給されるようにすることが好ましい。

【0042】また、第1の実施形態と同様、スリット板32の特に第1の主面34には、導電性ペースト22のにじみ防止のためのコーティング処理を施すことが好ましい。また、シート部材37の材質として、導電性ペースト22をはじく性質を有するものを用いたり、あるいは、シート部材37の外側に向く面に、導電性ペースト22をはじく性質を有するコーティング剤をコーティングしたりすることが好ましい。

【0043】この実施形態においても、以上のように導電性ペースト22が部品本体2の端面3の一部上ならびに隣接面5および6の各一部上に付与された後、同様の

操作が、部品本体2の他方の端面8に対しても実施され、その後、部品本体2上に付与された導電性ペースト22が焼き付けられ、この導電性ペースト22をもって、図3に示すような隣接面延長部7を有する電極4が形成される。

【0044】以上、この発明を図示した特定の実施形態に関連して説明したが、この発明は、これに限定されるものではなく、この発明の範囲内において、他の種々の実施形態が可能である。たとえば、電極を形成すべき部品本体の形状、部品本体上の電極を形成すべき領域、等は、任意である。また、部品本体上に電極を形成すべき領域の数も任意であるので、スリット板に設けられるスリットの数も任意である。また、スリット板と部品本体との位置関係を順次変えながら、1つのスリットによって、複数領域に導電性ペーストを付与するようにしてもよい。

【0045】また、上述した各実施形態では、図1または図2に示すように、導電性ペースト22の付与工程は、付与すべき端面3を下方に向けて、下から上に向かって導電性ペースト22を供給するように実施したが、これに限らず、付与すべき端面3を向ける方向は、上方、側方、斜め方向等、導電性ペースト22の粘度等を考慮しながら任意に変更することができる。

【0046】また、上述した各実施形態では、部品本体に付与されるべきペーストとして、導電性ペーストが適用されたが、その他のペースト、たとえば抵抗ペースト、接着剤ペースト等についても、これらを付与するため、この発明を適用することができる。

【0047】

【発明の効果】このように、この発明に係る電子部品の製造方法によれば、部品本体の端面の一部上および当該端面の一部から隣接する面の一部上にまで延びるように所定の幅でペーストを付与するに当たり、ペーストを付与すべき幅に相当する幅を有するスリットが設けられたスリット板、およびスリット内に突入可能な凸部を形成するブランジャ部材が用いられ、スリット板のスリット内にペーストを充填するとともに、スリット板の第1の主面に部品本体の端面を接触させた状態とした後、スリット板の第2の主面側からブランジャ部材が形成する凸部をスリット内に突入させ、それによって、スリット内に充填されたペーストを第1の主面側に盛り上がるように供給しながら、部品本体の端面の一部上および隣接する面の一部上に付与することが行なわれる。

【0048】したがって、スリット内に充填可能なペーストの量によって、部品本体に付与されるペーストの最大量が決まるので、部品本体へのペーストの付与量にばらつきを生じにくくすることができる。また、スリット板は、弾性を有することを要求されないので、ペーストに含まれる溶剤によって影響を受けにくい材質から構成でき、そのため、たとえば膨潤等によるペーストの付与

量の変動を生じなくすることができる。

【0049】この発明に係る電子部品の製造方法において、スリット内にペーストを充填する工程が、スリット板の第1の主面に部品本体の端面を接触させる工程の前に実施されると、ペーストの充填工程において、ペーストをスリット板のたとえば上方等の外側に向く面側から供給することができるので、この供給が容易であるとともに、スリット板の第2の主面側のスリットの開口を閉じるように、ブランジャ部材を位置させておくことができる。

【0050】また、上述のように、スリット内にペーストを充填する工程において、スリット板の第2の主面側のスリットの開口を閉じるように、ブランジャ部材を位置させておくと、ペーストの粘度が低い場合でも、スリット内にペーストを保持しておくことができ、また、スリットの下方向へのペーストの垂れ下がり防止でき、スリット内のペーストの充填量を一定にコントロールすることがより容易になる。

【0051】また、この発明に係る電子部品の製造方法において、凸部をスリット内に突入させたとき、スリット内のペーストの実質的全量がスリット板の第1の主面側に供給されるようにすれば、ペーストの付与工程の都度、スリット内のペーストが使い果たされるので、ペーストの経時的な粘度変化による付与性のばらつきを防止することができる。このことは、また、ペーストの付与量の均一化にも貢献する。

【0052】また、この発明に係る電子部品の製造方法において、ペーストとして、部品本体の端面の一部上および隣接する面の一部上に電極を形成するための導電性ペーストが適用されると、上述したような効果を奏しながら、電極の形成のために、この発明を有利に適用することができる。他方、この発明に係る電子部品の製造装置によれば、前述した製造方法において用いられたスリット板およびブランジャ部材を備えるとともに、スリット内に充填されたペーストを第1の主面側に盛り上がるように供給しながら、スリット内のペーストを部品本体の端面の一部上および隣接する面の一部上に付与するため、凸部をスリット内に突入させるように駆動するための駆動手段を備えているので、この製造装置によって前述した製造方法を実施することができる。したがって、前述した製造方法における効果をそのまま奏することができる。

【0053】この発明に係る電子部品の製造装置において、スリット板に、複数のスリットが設けられていると、部品本体の特定の端面およびその隣接面の複数箇所に同時にペーストを付与することができ、ペースト付与工程を能率的に進めることができる。この発明に係る電子部品の製造装置において、ブランジャ部材が、たとえば剛体のような定形体をもって凸部を形成するように構成されていると、ブランジャ部材の構成を簡単にすること

とができる。また、この場合には、駆動手段は、凸部をスリット内に突入させるようにブランジャ部材をスリット板に対して相対的に近接させる手段を備えていればよいので、駆動手段も簡単な構成とすることができる。

【0054】また、ブランジャ部材の第2の態様として、スリット板の第2の主面に沿って配置される変形可能なシート部材と、シート部材を変形させるための圧力を伝達するための流体とを備えており、他方、駆動手段が、シート部材をスリットの内壁面に沿って変形させながらシート部材によって凸部を形成するように、流体に圧力を付与するための手段を備えていると、シート部材に均一な力が加わるので、スリット板に複数のスリットが設けられている場合、各スリット内でのシート部材による凸部の形成のための変形が均一に達成される。したがって、各スリットからのペーストの供給量、言い換えると、部品本体へのペーストの付与量を均一にすることが容易になる。

【0055】上述の第2の態様において、ブランジャ部材が、動作可能なピストンと、シート部材およびピストンと協働して流体を密閉する空間を規定するための手段とをさらに備えているとき、上述した駆動手段に備える、流体に圧力を付与するための手段は、ピストンを動作させるための手段によって実現されるので、駆動手段を簡単な構成とすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態による電子部品の製造方法および製造装置21を説明するためのもので、図3に示した電子部品1の電極4を形成するために実施される工程を、順次、断面をもって図解的に示す正面図である。

【図2】この発明の第2の実施形態による電子部品の製造方法および製造装置31を説明するためのもので、図3に示した電子部品1の電極4を形成するために実施される工程を、順次、断面をもって図解的に示す正面図である。

【図3】この発明にとって興味ある電子部品1の外観を示す斜視図である。

【図4】図3に示した電子部品1の電極4を形成するために用いられる従来の装置9の一部を部品本体2とともに断面をもって図解的に示す正面図である。

【図5】図3に示した電子部品1の電極4を形成するために用いられる従来の装置14の一部を部品本体2とともに断面をもって図解的に示す正面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 電子部品
- 2 部品本体
- 3, 8 端面
- 4 電極
- 5, 6 隣接面
- 7 隣接面延長部



21, 31 製造装置

22 導電性ペースト

23, 32 スリット板

24, 33 プランジャ部材

25, 34 第1の主面

26, 35 第2の主面

\* 27, 36 スリット

28, 41 凸部

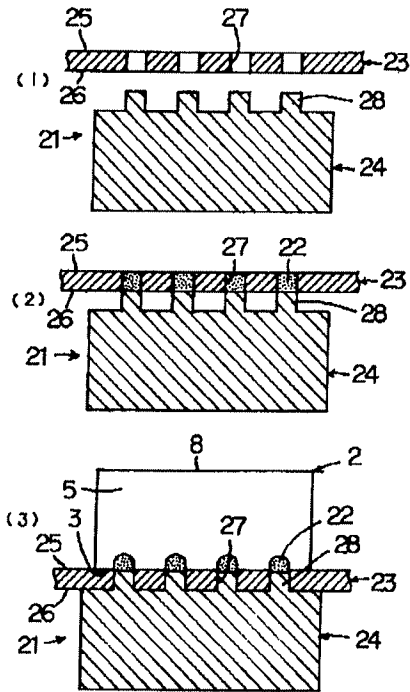
37 シート部材

38 流体

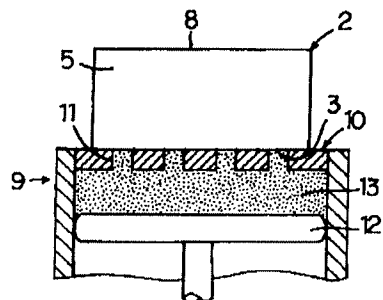
39 ピストン

\* 40 シリンダ

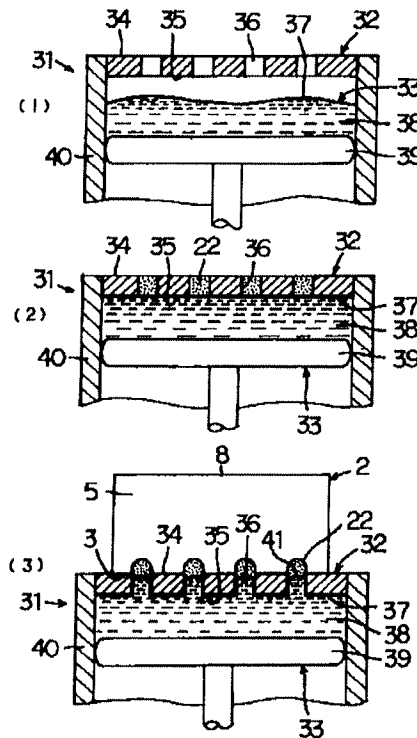
【図1】



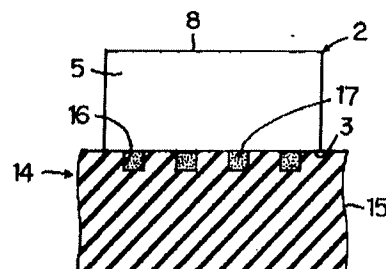
【図4】



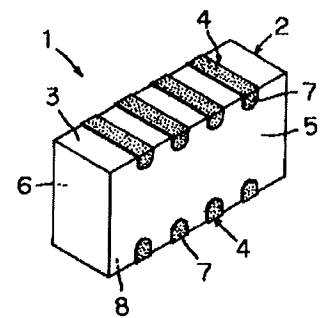
【図2】



【図5】



【図3】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H01G 4/00 - 4/10

H01G 4/14 - 4/42

H01G 13/00 - 13/06